

Patent [19]

[11] Patent Number: 09196399

[45] Date of Patent: Jul. 29, 1997

BT

[54] AIR CONDITIONER

[21] Appl. No.: 08008497 JP08008497 JP

[22] Filed: Jan. 22, 1996

[51] Int. Cl.⁶ F24F00100

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an air conditioner that is provided with a deodorant function in a room unit, increased with the effectiveness of the deodorant function by the drastically extended effective period of it, improved with maintainability and improved with a comfort living space.

SOLUTION: The surface of the component member of the air flowing path S that is arranged to a room unit Y comprises a photocatalyst layer n. A member that comprises the air flow path S comprises an air intake part 10, an air filter 6, a heat exchanger 7, a back plate 3, a cross flow fan 12 and a heat exchange air blow out part 22. When the surface of a front intake hole 4 and an upper intake hole 5 that are air intake part 10 comprises the photocatalyst layer n, the photocatalyst layer n is excited by the irradiation with the light of an illuminating lamp H of an air conditioned room, the odor included in the heat exchanging air is decomposed and cleaned.

* * * * *

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-196399

(43) 公開日 平成9年(1997)7月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 2 4 F 1/00

F 2 4 F 1/00

3 7 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-8497

(22) 出願日 平成8年(1996)1月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 服部 隆雄

静岡県富士市蓼原336番地 株式会社東芝

富士工場内

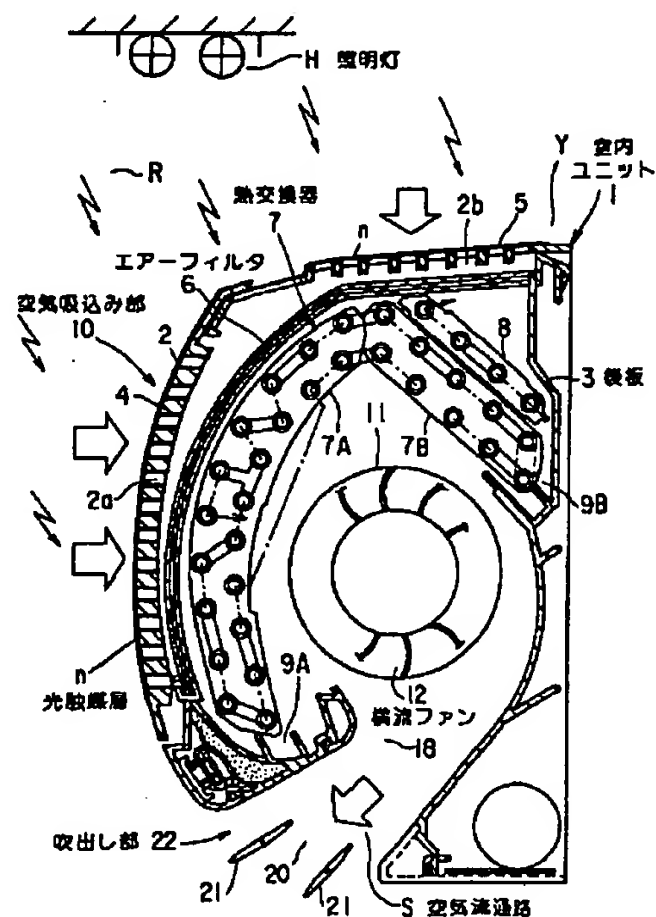
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】室内ユニットに脱臭機能を備えることは勿論、その有効期間の大幅な延長を得て、有効性の増大とメンテナンス性の向上および快適居住空間の向上を図った空気調和機を提供する。

【解決手段】室内ユニットYに備えられる空気流通路Sの構成部材の表面は、光触媒層nからなる。上記空気流通路Sを構成する部材は、空気吸込み部10と、エアフィルタ6と、熱交換器7と、後板3と、横流ファン12および熱交換空気吹出し部22などである。たとえば、空気吸込み部10である前部吸込み口4と上部吸込み口5の表面を光触媒層nとして、被空調室の照明灯Hの光を照射することにより光触媒が励起し、熱交換空気に含まれる臭いを分解し、清浄化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】室内ユニットと、この室内ユニットに備えられ空気流通路を構成する部材とを具備し、上記空気流通路構成部材の表面は、光触媒層からなることを特徴とする空気調和機。

【請求項2】請求項1記載の上記空気流通路構成部材は、被空調室空気の吸込み部と、エアーフィルタと、熱交換器と、後板と、横流ファンおよび熱交換空気の吹出し部などであり、上記光触媒層は、これら構成部材の少なくとも一つの部材の表面に設けられることを特徴とする空気調和機。

【請求項3】請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子からなることを特徴とする空気調和機。

【請求項4】請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子をシリコン樹脂バインダ液に分散してスラリを形成し、このスラリを上記空気流通路構成部材表面に塗布しかつ焼成することで固形表層化されることを特徴とする空気調和機。

【請求項5】請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子を上記空気流通路構成部材中に練りこみ固定化することで固形表層化されることを特徴とする空気調和機。

【請求項6】請求項1記載の光触媒層は、酸化チタン半導体のバンドギャップに近い波長の光を照射する光源からの光を受けることによって励起することを特徴とする空気調和機。

【請求項7】請求項6記載の上記室内ユニットは、上記光源からの光を光触媒層へ導くための反射、導光機構を備えたことを特徴とする空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、脱臭効果を有する光触媒層を備えた空気調和機に関する。

【0002】

【従来の技術】空気調和機の室内ユニットは、いわゆる壁掛け形と呼ばれるものが多用されていて、被空調室壁面の高所に取付けるようになっている。この種の室内ユニットは、そのユニット本体が前面パネルと後板から構成されており、ここには室内に対して開口する吸込み部と吹出し部が設けられるとともに、内部に室内熱交換器と送風機とが配置される。

【0003】上記送風機は、ファンモータの回転軸に横流ファンが嵌着されており、この送風作用で室内から吸込み部を介して吸込んだ室内空気を室内熱交換器に導いて熱交換をしたあと、吹出し部を介して再び室内に吹出すようになっている。

【0004】したがって、上記室内ユニットは、空気吸込み部と、エアーフィルタと、熱交換器と、後板と、横流ファンおよび吹出し部などで構成される空気流通路構

成部材を備えている。

【0005】ところで、被空調室には種々の臭いが発生し、あるいは外部から持ち込まれて発散し充満することが多い。普通、このような臭いは、扉部の開閉にともなう外部に放散され、自然的に消滅する。

【0006】しかるに、扉部開閉の頻度が少なければ、密閉度の高い近時の被空調室において、臭いの充満度も高い状態で保持されてしまう。上記空気調和機が作用中であれば、熱交換空気とともに臭いも室内に循環し、かつその臭いが室内各部および室内ユニットの空気流通路構成部材に染み込む。

【0007】そして今度は、室内各部および室内ユニットの空気流通路構成部材が臭いの発生源となり、快適空調が妨げられる。そのため、脱臭機能を備えた室内ユニットが提供されるようになった。これは、活性炭など臭いの吸着剤を添着した脱臭フィルタを成形し、たとえば空気吸込み部などの空気流通路内に配置する。

【0008】上記脱臭フィルタの存在により、室内ユニットの熱交換作用にともなう、極めて効果的な脱臭作用が行われることになり、これまでの臭いの問題が一挙に解決されるに至った。なお、脱臭機能のメンテナンスとしては、吸着機能を失効した脱臭フィルタを取付け部位から取外し、代って未吸着の新品脱臭フィルタと交換する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このようにして、被空調室内に臭いがこもることがなく、快適空調がなされるようになったが、臭いの吸着剤を用いての脱臭作用であるところから、その効果は飽和吸着量をもって限界となる。

【0010】すなわち、吸着剤が飽和吸着量に到達したならば、それ以上の脱臭効果を原則的には発揮しなくなる。吸着剤が飽和吸着量に到達したことを具体的に報知する手段は開発されていないから、新品の脱臭フィルタと交換する時期を誤ってしまいがちになる。また、その脱臭有効期間自体、決して長いとは言えず、実際の使用上は不十分なものであった。

【0011】さらに、空気流通路に上記脱臭フィルタを配置するので、その分、空気流の妨げとなって圧力損失が増大するとともに、室内ユニットの厚さが増すこととなり、室内への突出感、および存在感が増大するなどの不具合がある。

【0012】本発明は上記事情にもとづきなされたものであり、その目的とするところは、室内ユニットに脱臭機能を備えることは勿論、その有効期間の大幅な延長を得て、有効性の増大とメンテナンス性の向上を図った空気調和機を提供しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を満足するため、本発明の空気調和機は、請求項1として、室内ユニ

ットと、この室内ユニットに備えられ空気流通路を構成する部材とを具備し、上記空気流通路構成部材の表面は、光触媒層からなることを特徴とする。

【0014】請求項2として、請求項1記載の上記空気流通路構成部材は、被空調室空気の吸込み部と、エアーフィルタと、熱交換器と、後板と、横流ファンおよび熱交換空気の吹出し部などであり、上記光触媒層は、これら構成部材の少なくとも一つの部材の表面に設けられることを特徴とする。

【0015】請求項3として、請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子からなることを特徴とする。請求項4として、請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子をシリコーン樹脂バインダ液に分散してスラリーを形成し、このスラリーを上記空気流通路構成部材表面に塗布しかつ焼成することで固形表層化されることを特徴とする。

【0016】請求項5として、請求項1記載の上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子を上記空気流通路構成部材中に練りこみ固定化することで固形表層化されることを特徴とする。

【0017】請求項6として、請求項1記載の光触媒層は、酸化チタン半導体のバンドキャップに近い波長の光を照射する光源からの光を受けることによって励起することを特徴とする。

【0018】請求項7として、請求項6記載の上記室内ユニットは、上記光源からの光を光触媒層へ導くための反射、導光機構を備えたことを特徴とする。上述の課題を解決する手段を採用することにより、請求項1ないし請求項7の発明では、光触媒層を室内ユニットの空気流通路構成部材に形成するため、脱臭の再生効果を有し、長期間に亘りその効果が維持される。

【0019】また、臭気成分が光触媒層で分解除去されて無臭気成分となるため、メンテナンス性に優れる。従来の脱臭フィルタ装着構造とは異なり、空気流の妨げとなることがなく、既存の室内ユニットの空気流通路にそのまま脱臭機能を付与できて、圧力損失のごとき不具合の発生がなく、加えて奥行きサイズの変更も不要である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図1に示すように、空気調和機の室内ユニットが構成される。空気調和機本体であるユニット本体1は、前面パネル2と後板3とから構成される。前面パネル2の前面側にはグリル4が嵌め込まれ、前部吸込み口2aが開口される。上面にはグリル5が嵌め込まれ、上部吸込み口2bが開口される。

【0021】このようにして、前面グリル4に設けられる前部吸込み口2aおよび上面グリル5に設けられる上部吸込み口2bとで空気吸込み部10が構成される。ユ

ニット本体1内には、各吸込み口2a、2bに亘って対向するよう緩やかな円弧状に曲成されるエアーフィルタ6と、逆V字状に形成される熱交換器7とが配置される。

【0022】上記熱交換器7は、前部吸込み口2aに対向する前側熱交換器7Aと、上部吸込み口2bに対向する後側熱交換器7Bとから構成される。特に、後側熱交換器7Bの上面に沿って補助熱交換器8が配置されていて、上部吸込み口2bとの間に介在される。

【0023】この熱交換器7を構成する前側熱交換器7A下端部は低い位置にあり、下部には前ドレンパン9Aが配置される一方、後側熱交換器7B下端部は高い位置にあり、この下部には後ドレンパン9Bが配置される。これら前、後ドレンパン9A、9Bは、上記後板3に一体に設けられる。

【0024】逆V字状に形成される上記熱交換器7の内部位置、すなわちこの前側熱交換器7Aと後側熱交換器7Bとの間に配置され、これら熱交換器に覆われるようにして室内送風機11が配置される。

【0025】上記室内送風機11は、上記熱交換器7の幅寸法と同一の軸方向寸法の横流ファン12と、この横流ファン12の一側部に回転軸を介して連結されるファンモータ（図示しない）とから構成される。

【0026】上記横流ファン12の吹出し側には、後板3一部と前ドレンパン9Aとからなる送風路18が形成されており、上記送風路18の手前側端部に沿って、吹出し口20が開口される。上記前ドレンパン9Aは、この吹出し口20の手前側端部に沿って設けられ、上記後ドレンパン9Bは、上記送風路18の上部側に沿って設けられることになる。

【0027】上記吹出し口20には、ここから吹出される熱交換空気の風向を設定するためのルーバ21が設けられる。これら吹出し口20とルーバ21とで、熱交換空気の吹出し部22が構成される。

【0028】そして、室内送風機11の作動によって、被空調室空気が空気吸込み部10を介してユニット本体1内に吸込まれ、エアーフィルタ6および熱交換器7を通過し、吹出し部22から再び被空調室へ吹出されるようになっている。

【0029】このように被空調室空気は、空気吸込み部10、エアーフィルタ6、熱交換器7、後板3、横流ファン12および吹出し部22に沿って順次吹出されるところから、これら部材で空気流通路Sを構成することとなる。

【0030】そして、上記空気流通路Sの構成部材である、空気吸込み部10と、エアーフィルタ6と、熱交換器7と、後板3と、横流ファン12および空気吹出し部22のうちの少なくとも一つの部材の表面に光触媒層nが形成される。

【0031】ここでは、図2(A)、(B)に拡大して示すように、空気吸込み部10を構成する前面グリル4

に設けられる前部吸込み口2a周囲および上面グリル5に設けられる上部吸込み口2b周囲に上記光触媒層nが形成される。

【0032】上記光触媒層nは、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子からなる。すなわち、光触媒層nの成形工程を説明すれば、はじめに、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子をシリコーン樹脂バインダ液に分散して、スラリを形成する。

【0033】そしてこのスラリを、空気流通路構成部材である前面グリル4に設けられる前部吸込み口2a表面および上面グリル5に設けられる上部吸込み口2b表面に塗布する。

【0034】ついで、各グリル4、5を焼成することでスラリが固化し、前部吸込み口2a表面および上部吸込み口2b表面に沿って表層化される。このようなグリル4、5をユニット本体1の所定位置に組み込んで、冷凍サイクル運転を行う。上述したように、被空調室空気は空気吸込み部10を介してユニット本体1内に吸込まれ、熱交換されて吹出し部22から再び室内に吹出される。

【0035】その一方で、被空調室Rには照明灯Hが設けられていて、ここから照射される光が室内ユニットYに到達する。光は室内ユニットY表面である吸込み部10を照射するところから、この表面に形成される光触媒層nに吸収される。光触媒層nでは、光を吸収して活性化し励起される。

【0036】吸込み部10を介してユニット本体1内に吸込まれる被空調室空気は、光触媒層nに接触する。励起した光触媒層nは、空気に含まれる臭いの成分粒子、あるいは空気に含まれる水蒸気や細かい油粒などを確実に捕捉して分解する。

【0037】すなわち、臭気成分などは光触媒層nに接触して酸化分解除去され、無臭気成分に換る。同時に、臭気成分などとともに空気に含まれる有機汚染物質も酸化分解除去される。

【0038】被空調室空気は吸込み部10を通過する際に光触媒層nによって脱臭され、さらには殺菌がなされる。熱交換器7を介して吹出し部22から吹出される熱交換空気は完全に脱臭・防菌・清浄化されたものとなる。

【0039】このようにして、熱交換空気は光触媒層nの触媒作用によって、高い衛生度を有した状態に変換され、被空調室R内へ吹出される。しかも、光触媒はそれ自体が光を受けて励起、再生する特性があるので、長期の使用に亘っても少しの劣化もなく、その作用効果は半永久的に継続保持され、何らのメンテナンスも不要である。

【0040】さらに、従来のフィルタ挿入方式とは異なり、空気流の妨げとなる構造を追加せずにすみ、既存の室内ユニットYの空気流通路S途中に脱臭機能を付与で

きるため、圧力損失の問題が生じることがなく、加えて脱臭機構付与にともなう室内ユニットYの奥行きサイズを増大することなく、コンパクトを保持できる。

【0041】以下は、実際に行った実験例である。すなわち、前面パネル4の吸込み口2aを構成するグリルとして、ステンレス製のパンチングメタル板(180mm×540mm、開口率50%)で形成し、その表面に一次粒子径10nmのアナターゼ型酸化チタンTiO₂粒子を分散させたスラリ液を塗布し、そのあと焼き付けして膜厚3~4μmのTiO₂光触媒コーティング層を設けた。

【0042】このような前面パネル4を備えた室内ユニットYを、濃度100ppmのイソブレンガスを注入した、容積0.7m³の試験室内に設置する。そして、同試験室に備えた200Wの蛍光灯を点灯し、かつその状態で12時間継続して送風運転を行う。

【0043】時間が経過したら送風運転を一旦停止して、試験室内における第1回目のイソブレンガス残存率を測定した。つぎに、試験室内に再び100ppmのイソブレンガスを注入し、上記蛍光灯は点灯したまま12時間継続して送風運転を行い、そのあと第2回目のイソブレンガス残存率を測定した。

【0044】また、比較例として、同じ室内ユニットのエアフィルタと熱交換器との間に、粒径70~200メッシュの活性炭をハニカム状コアに添着した40mm×200mm×5mmのフィルタを介設したものについても、同様の条件下で測定した。

【0045】第1回目の脱臭実験におけるイソブレン残存率(%)は、光触媒塗布品では61であるのに対して、活性炭品では59であり、光触媒塗布品および活性炭品はともに、ほぼ同等の残存率であった。

【0046】ただし、第2回目の脱臭実験におけるイソブレン残存率(%)は、光触媒塗布品が60であるのに対して、活性炭品では98であった。すなわち、光触媒塗布品の残存率は第1回目とほとんど変わりがなく、同等の脱臭効果を奏するのに対して、活性炭品ではイソブレンガスがほとんど吸着されない飽和吸着状態となっている。

【0047】このようにして実験結果によれば、光触媒品が活性炭品よりも長期間に亘り、その効果発現を維持できることが確認された。なお、上記光触媒層nは、上述した空気吸込み部10以外に、空気流通路Sを構成する部材として、エアフィルタ6、熱交換器7、後板3、横流ファン12および吹出し部22の、少なくとも一つの構成部材の表面に形成してもよい。

【0048】また、上記光触媒層nを形成する手段として、空気流通路Sを構成する部材の成形時に、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子を、部材素材中に練りこみ固定化することであってもよい。

【0049】さらに、光触媒を励起するための光源として、蛍光灯などの単なる照明灯ばかりでなく、光触媒を

より効率よく励起して活性分解作用を行わせる酸化チタン半導体のバンドギャップ（基底状態から励起状態のエネルギーの値の差）に近い波長の光を照射する光源を用意するとよい。

【0050】空気流通路Sを構成する部材として、特に、横流ファン12など室内ユニットY内部に配置され、外部光源からの光が到達し難い部材に光触媒層nを設けた場合は、この光触媒層nにより効果的に光を導くための反射、導光機構を室内ユニット内に備えることにより、高い脱臭効果を得られる。

【0051】たとえば図3に示すように、熱交換器7および横流ファン12の表面に光触媒層nを設けた場合は、外部の照明灯の光が到達し難いので、ユニット本体1内部の必要箇所に光源Ha、Hbを備える。

【0052】なお、ここでは2本の光源を備えたが、1本の光源のみとし、反射機構を備えることによって他の光源に代えることもできる。あるいは図4に示すように、横流ファン12の表面に光触媒層nを設けた場合は、空気通風路Sから外れた位置に光源Hcを配置し、この投光部aに対向して導光機構である光ファイバ束Fを設ける。

【0053】すなわち、上記光ファイバ束Fは、その一端部が光源Hcの投光部aに対向しており、かつ可能な限り空気通風路Sの通風上の支障とならない位置を選択し屈曲して延出される。その他端部は、横流ファン12の軸方向に沿って所定間隔を存して対向する。

【0054】このように、光ファイバ束Fを用いて導光機構を構成すれば、光源Hcの位置の選択自由度が増して設計上有利となり、しかも空気通風路Sの通風抵抗を抑制できる。

【0055】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1の発明によれば、室内ユニットに備えられる空気流通路構成部材の表面は、光触媒層からなる。請求項2の発明によれば、空気流通路構成部材は、空気吸込み部、エアフィルタ、熱交換器、後板、横流ファンおよび熱交換空気吹出し部などであり、これら構成部材の少なくとも一つの部

材の表面に光触媒層が形成される。

【0056】請求項3の発明によれば、上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子からなる。請求項4の発明によれば、上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子をシリコン樹脂バインダ液に分散してスラリを形成し、これを空気流通路構成部材表面に塗布しかつ焼成することで固形表層化される。

【0057】請求項5の発明によれば、上記光触媒層は、一次粒子径50nm以下のアナターゼ型酸化チタン粒子を空気流通路構成部材中に練りこみ固定化することで固形表層化される。

【0058】請求項6の発明によれば、上記光触媒層は、酸化チタン半導体のバンドギャップに近い波長の光を照射する光源からの光を受けることによって励起する。請求項7の発明によれば、上記室内ユニットは、上記光源からの光を光触媒層へ導くための反射、導光機構を備えた。

【0059】したがって、請求項1ないし請求項7の発明によれば、室内ユニットに脱臭機能を備えることは勿論、その有効期間の大幅な延長を得て、有効性の増大およびメンテナンス性の向上を図れ、快適居住空間の保持に極めて有効である効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す、空気調和機室内ユニットの概略の縦断面図。

【図2】(A)、(B)は、同実施の形態の、吸込み部の拡大した縦断面図。

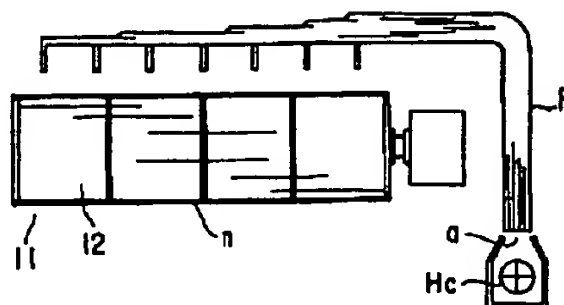
【図3】他の実施の形態を示す、空気調和機室内ユニットの概略の縦断面図。

【図4】さらに他の実施の形態を示す、光源からの光を光触媒層へ導くための導光機構の説明図。

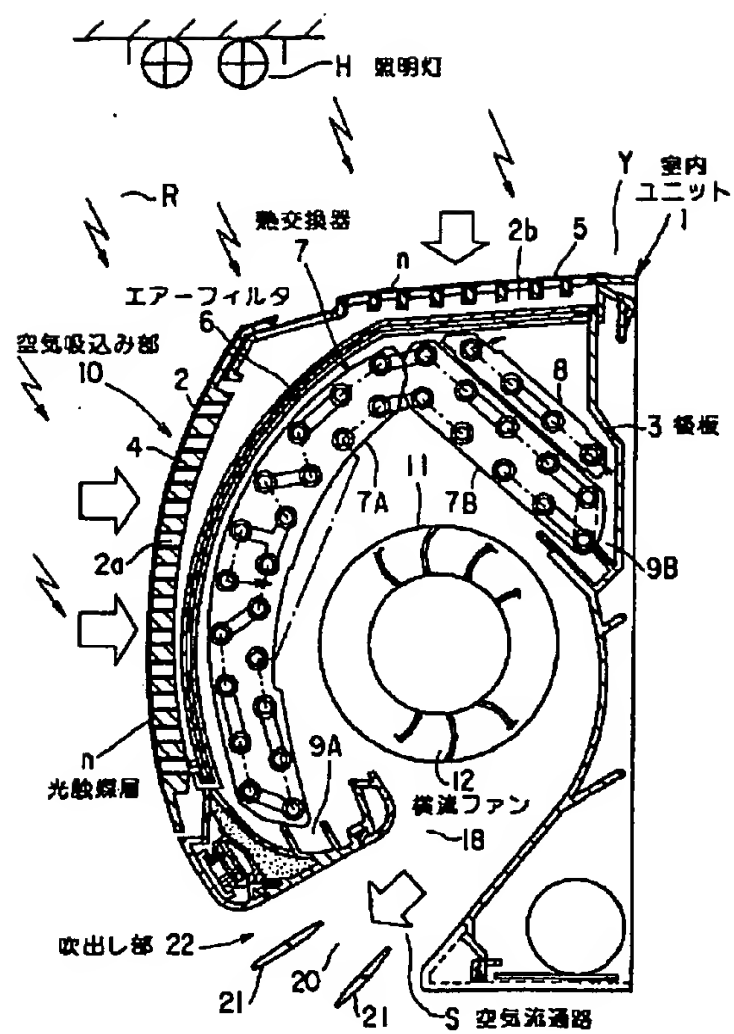
【符号の説明】

Y…室内ユニット、S…空気流通路、10…空気吸込み部、6…エアフィルタ、7…熱交換器、3…後板、12…横流ファン、22…吹出し部、n…光触媒層、F…光ファイバ。

【図4】

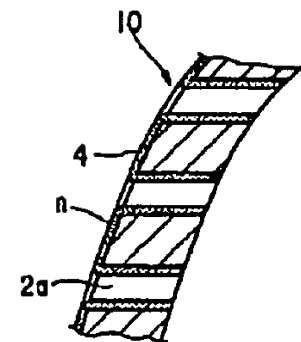


【図1】

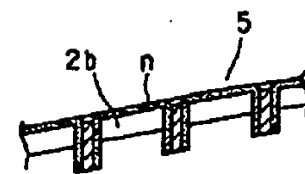


【図2】

(A)



(B)



【図3】

